



**ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ
КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

Часть 2

**ТРЕБОВАНИЯ К ЦИФРОВЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ
НАРУЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ**

Редакция 1.0

Москва 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Термины и определения.....	3
2. Перечень сокращений и обозначений	7
3. Нормативные документы.....	8
4. Область применения	10
5. Требования к ЦИМ наружных инженерных сетей.....	11
5.1. Требования к классификации элементов ЦИМ наружных инженерных сетей.....	13
5.2. Требования к геометрическому моделированию	14
5.2.1. Корректность пространственного расположения компонентов ЦИМ	17
5.2.2. Корректность геометрических размеров компонентов модели	18
5.3. Требования к топологической структуре	19
5.3.1. Топологическое размещение компонентов ЦИМ.....	19
5.4. Требования к атрибутивному наполнению	20
5.4.1. Состав атрибутов.....	20
5.4.2. Соответствие типов компонентов модели типам объектов IFC	20
5.4.3. Соответствие типов компонентов цифровой информационной модели сущностям LandXML.	20
5.5. Требования к информационному наполнению	22
5.5.1. Общее	22
5.5.2. Требования по техническим показателям наружных инженерных сетей	22
5.5.3. Требования к параметрам территории	26
5.5.4. Требования к параметрам подземной части трассы	28
5.5.5. Требования к параметрам инженерных сетей.....	31
5.5.6. Требования к параметрам искусственных сооружений	47
5.5.7. Требования к параметрам зданий и сооружений входящих в состав инфраструктуры наружных инженерных сетей.	48
5.6. Требования к перечню ТЭП, определяемых на основе ЦИМ	51
Приложение А. Этапы жизненного цикла наружных инженерных сетей.....	53
Приложение Б. Соответствие классов IFC и элементов LandXML основным категориям элементов ЦИМ наружных инженерных сетей.....	54
Библиография.....	56

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем документе применяют следующие общие термины и соответствующие определения.

Атрибут – существенные свойства элемента цифровой модели, определяющие его геометрию или характеристики, представленные с помощью алфавитно-цифровых символов.

Балтийская система высот – принятая в СССР в 1977 году и действующая на сегодня система нормальных высот, отсчёт которых ведётся от нуля Кронштадтского футштока. От этой отметки отсчитаны высоты опорных геодезических пунктов, которые закреплены на местности разными реперами и нанесены на карты.

Жизненный цикл здания или сооружения - период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация (в том числе текущие ремонты), реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения;

Защитные дорожные сооружения — сооружения, к которым относятся элементы озеленения, имеющие защитное значение; заборы; устройства, предназначенные для защиты автомобильных дорог от снежных лавин; шумозащитные и ветрозащитные устройства; подобные сооружения;

Здание - результат строительства, представляющий собой объемную строительную систему, имеющую надземную и (или) подземную части, включающую в себя помещения, сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения и предназначенную для проживания и (или) деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных;

Инженерная защита - комплекс сооружений, направленных на защиту людей, здания или сооружения, территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения, от воздействия опасных природных процессов и явлений и (или) техногенного воздействия, угроз террористического характера, а также на предупреждение и (или) уменьшение последствий воздействия опасных природных процессов и явлений и (или) техногенного воздействия, угроз террористического характера;

Компонент – цифровое представление физических и функциональных характеристик отдельного элемента объекта капитального строительства, предназначенное для многократного использования. Компонент, примененный в модели, становится элементом модели.

Московская система отсчёта высот 1932 года – система отсчёта нормальных высот, действующая на территории города Москвы, отличающаяся от Балтийской системы 1977 года на +92 мм

Местная система координат Москвы – плоская местная система координат, в которой ведётся государственный кадастр недвижимости на территории города Москвы.

Открытый формат обмена данными – формат данных с открытой спецификацией.

Параметр – значение атрибута объекта, используемое для вычислений.

Подпись – Реквизит, содержащий собственноручную роспись должностного или физического лица.

Правила – требования к цифровой информационной модели объекта капитального строительства, представленные в машиночитаемом формате.

Проектная информационная модель ОКС – совокупность представленных в электронном виде сведений, документов, материалов, цифровых моделей объекта капитального строительства, создание и ведение которых обеспечивается применением информационных технологий и технических средств, формируемых при проведении инженерных изысканий и разработки проектных решений.

Проприетарный формат – формат, разработанный и поддерживаемый правообладателем программного обеспечения.

Сводная цифровая информационная модель – Цифровая информационная модель объекта, состоящая из отдельных цифровых информационных моделей/инженерных цифровых моделей местности (например, по различным дисциплинам или частям объекта строительства), соединенных между собой таким образом, что внесение изменений в одну из моделей не приводит к изменению в других;

Система координат – система величин, определяющих положение точки в пространстве или на плоскости

Сооружение - результат строительства, представляющий собой объемную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, надземную и (или) подземную части, состоящую из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов;

Стадия (этап) жизненного цикла – Часть жизненного цикла объекта капитального строительства, имеющая неизменный набор целей.

Примечание – Укрупнённо жизненный цикл объекта капитального строительства состоит из стадий: планирование, проектирование, строительство, эксплуатация. В свою очередь, каждая стадия в зависимости от сложности проекта, реализуемого на этой стадии,

может рассматриваться как состоящая из более простых этапов (подэтапов): например, проектирование можно рассматривать как совокупность изысканий, предпроектных работ, проектирования стадий «П» и «Р».

Стандарт IFC – Отраслевой ISO-стандарт открытого и универсального формата для обмена объектно-ориентированными данными.

Строковый параметр – значение атрибута объекта, которое может быть присвоено ему из состава заранее предопределённого списка доменов.

Территориальное планирование – назначение территорий исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов в целях обеспечения устойчивого развития территорий, развития инженерной, транспортной и социальной инфраструктур, обеспечения учета интересов граждан и их объединений.

Технологии информационного моделирования объектов капитального строительства – совокупность технологий, производственных процессов и регламентов, обеспечивающих возможность совместного управления информацией об объекте капитального строительства на всех этапах его жизненного цикла.

Уровень проработки (англ. Level of development, LOD) – Набор требований, определяющий полноту проработки элемента цифровой информационной модели. Уровень проработки задает минимальный объем геометрической, пространственной, количественной, а также любой атрибутивной информации, необходимой для решения задач моделирования на конкретной стадии жизненного цикла объекта строительства.

Уровень ответственности - характеристика здания или сооружения, определяемая в соответствии с объемом экономических, социальных и экологических последствий его разрушения;

Условные знаки – система знаковых графических обозначений (знаков), применяемая для изображения на картах или планах различных объектов, их качественных и количественных характеристик;

Файлы информационных моделей – набор файлов, созданных в различных программах и приложениях в рамках достижения целей проекта;

Цифровая информационная модель (ЦИМ) – Объектно-ориентированная параметрическая 3D-модель, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта (или его отдельных частей) в виде совокупности информационно насыщенных элементов.

Цифровая модель рельефа – цифровое представление земной поверхности без природных и искусственных объектов;

Цифровая модель местности – цифровое представление объектов местности и подземной инженерной инфраструктуры, включающее их геометрическое и семантическое в виде набора характеристик описания

Цифровая модель территории – общее наименование всех цифровых моделей, относящихся к территории, местности, земельному участку или участку застройки, включая цифровые модели геологического строения, предназначенных для планирования, проектирования, технико-экономического обоснования и других целей.

Электронная подпись – Информация в электронной форме, присоединенная к электронному документу или иным образом связанная с ним и позволяющая идентифицировать лицо, подписавшее электронный документ.

Электронный документ – Документ, информация которого представлена в электронной форме.

Элемент модели – Часть цифровой информационной модели, представляющая компонент, систему или сборку в пределах объекта строительства или строительной площадки.

Элемент подземной части трассы – элемент подземного пространства, связанный с земляными работами (грунт).

Юридическая значимость документа – Свойство документа выступать в качестве подтверждения деловой деятельности либо событий личного характера.

Юридическая сила документа – Свойство официального документа вызывать правовые последствия.

3D-точка – точка в пространстве имеющая единственные координаты X, Y и Z в единственной вершине.

3D-линия – отрезок в пространстве между двумя вершинами с координатами X, Y и Z и имеющий размер лишь в одном направлении, от первой вершины ко второй. Может быть прямолинейным (прямая) и криволинейным (кривая). В случае криволинейного элемента направление между вершинами учитывает кривизну.

3D-поверхность – объект в пространстве, ограниченный более чем двумя вершинами, лежащими в одной плоскости. Плоскость может быть образована как только двумя прямыми, так и комбинацией из более двух прямых и кривых.

3D-тело – объект в пространстве, имеющий в своем составе более трех вершин, не принадлежащих одной прямолинейной или криволинейной 3D-поверхности.

Поверхностное 3D-тело – 3D-тело, состоящее только из вершин и соединяющих их 3D-поверхностей и не имеющее прямой информации о своем объеме.

Твердое (полное) 3D-тело – 3D-тело, состоящее из вершин и объединяющего их объема и содержащее прямую информацию о своем объеме.

2. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем документе применяют следующие сокращения и обозначения.

BIM – (англ. Building Information Modeling) – информационное моделирование зданий

IFC – (англ. Industry Foundation Classes) — отраслевые базовые классы, универсальный открытый объектно-ориентированный формат данных и стандарт ISO

LOD – level of detail – уровень детализации

PDF/A – portable document format – формат переносимого документа

XML – расширяемый язык разметки

АТДП – автоматика и телемеханика управления движением поездов

БСВ – балтийская система высот

ИГДИ – инженерно-геодезические изыскания

ИГИ – инженерно-геологические изыскания

ИГМИ – инженерно-гидрометеорологические изыскания

ИГТИ – инженерно-геотехнические изыскания

ИИ – инженерные изыскания для строительства

ИМ – информационная модель

ИЭИ – инженерно-экологические изыскания

ЛО – линейный объект капитального строительства

МГН – маломобильные группы населения

Мосгосэкспертиза – Государственное автономное учреждение города Москвы «Московская государственная экспертиза»

МСК Москвы – местная система координат города Москвы

МССК – Московская строительная система классификаторов, разработанная Мосгосэкспертизой для применения в информационном моделировании

ОКС – объект капитального строительства

СП – свод правил

СТУ – специальные технические условия

ТУ – технические условия

ТЭП – технико-экономические показатели

УДС – улично-дорожная сеть

ЦИМ – цифровая информационная модель

ЦММ – цифровая модель местности

ЦМР – цифровая модель рельефа

3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Градостроительный Кодекс Российской Федерации с изменениями на 02 июля 2021.
2. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений».
3. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 года №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
4. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 12 мая 2017 г. № 783/пр "Требования к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства".
5. ГКИНП 02-036-02 «Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов».
6. ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».
7. ГОСТ 21667-76 «Картография. Термины и определения».
8. ГОСТ 22268-76 «Геодезия. Термины и определения».
9. ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».
10. ГОСТ 28441-99 «Картография цифровая. Термины и определения».
11. ГОСТ Р 51606-2000 «Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации. Общие требования».
12. ГОСТ Р 52439-2005 «Модели местности цифровые. Каталог объектов местности. Требования к составу».
13. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».
14. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
15. СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
16. СП 46.13330.2012 «Мосты и трубы».
17. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
18. СП 48.13330.2019 «Организация строительства».
19. СП 88.13330.2014 «Защитные сооружения гражданской обороны».
20. СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения».

21. СП 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве».
22. СП 132.13330.2011 «Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования».
23. СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты».
24. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».
25. МРР 2.2.13-06 «Пособие по составлению и оформлению заданий на разработку проектной документации для объектов гражданского и промышленного назначения, проектов застроек, инженерных сетей и дорожно-транспортных сооружений».
26. СП 317.1325800.2017. "Свод правил. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ" (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 22.12.2017 №1702/пр.
27. Основные положения по созданию и обновлению опорной геодезической сети г. Москвы, ГКИНП (ОНТА)-01-268-02 (введены в действие приказом Москомархитектуры №13 от 20 января 2003 г.).
28. Положение о пространственной местной системе координат города Москвы (ПМСК Москвы), согласовано Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии, утверждено Комитетом по архитектуре и градостроительству города Москвы, 2011 год.
29. СП 333.1325800.2020 "Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла".

4. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Область применения настоящего документа распространяется на цифровые информационные модели наружных инженерных сетей.

Настоящие требования сформулированы для подготовки ЦИМ наружных инженерных сетей и представления в Мосгосэкспертизу для проведения их экспертной оценки.

Настоящие требования сформулированы для ЦИМ следующих линейных объектов капитального строительства (далее – линейные объекты):

- наружные сети водоснабжения;
- наружные сети канализации;
- наружные газопроводные сети;
- тепловые сети;
- наружные электрические сети и сети связи.

Настоящие требования основаны на применении международного открытого стандарта IFC4.x (ISO 16739-1:2018) и выше, применяемого для классификации элементов ЦИМ в строительстве. Рекомендованным форматом является формат IFC4.3 и выше, содержащий компоненты IFC Earthworks.

Настоящий документ является неотъемлемой частью требований, установленных Приказом от 26.06.2019 № МКЭ-ОД/19-39 «Об утверждении требований к информационным моделям объектов капитального строительства, а также классификаторов для информационного моделирования» и Приказом от 09.09.2020 № МКЭ-ОД/20-45 «О внесении изменения в приказ от 26 июня 2019 года № МКЭ-ОД/19-39 "Об утверждении требований к информационным моделям объектов капитального строительства, а также классификаторов для информационного моделирования"».

Вышеуказанные документы разработаны с целью создания единого подхода к формированию цифровых информационных моделей линейных объектов для обеспечения единого стандарта применения цифровых информационных моделей на всех этапах жизненного цикла линейного объекта, включая проведение экспертизы проектных решений линейных объектов.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ЦИМ НАРУЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

В настоящем разделе приведены требования к уровню детализации ЦИМ наружных инженерных сетей, в части:

- Цифровой информационной модели наружной инженерной сети.

Требования к объектам капитального строительства (здания и сооружения), входящим в инфраструктуру линейного объекта, указаны в Требованиях к информационным моделям объектов капитального строительства (список требований см. здесь: <https://www.mos.ru/mke/documents/prikazy/view/244254220/>).

Цифровые модели, представляемые в Мосгосэкспертизу для проведения их экспертной оценки, должны быть выполнены с уровнем детализации модели не ниже уровня проработки «А» для инженерных изысканий и не ниже уровня проработки «В» для объектов строительства [9].

Требования к формату, именованию, размеру файлов и другие общие требования к ЦИМ приведены в [2].

В зависимости от роли модели различают три её статуса на этапе проектирования:

- планировочная (ГИС-модель, территориальное планирование, для геопространственного позиционирования объекта и анализа размещения)
- опорная (ЦИМ, к геометрии которой идет привязка проектируемой модели)
- рабочая или проектируемая (активная цифровая информационная модель, над которой идет работа)

Эти статусы определяют требования к ЦИМ. При подаче ЦИМ, должен быть указан её статус по отношению к другим ЦИМ, входящим в состав сводной ЦИМ и ИМ в целом.

Структура требований к ЦИМ наружных инженерных сетей приведена на Рисунке 1.

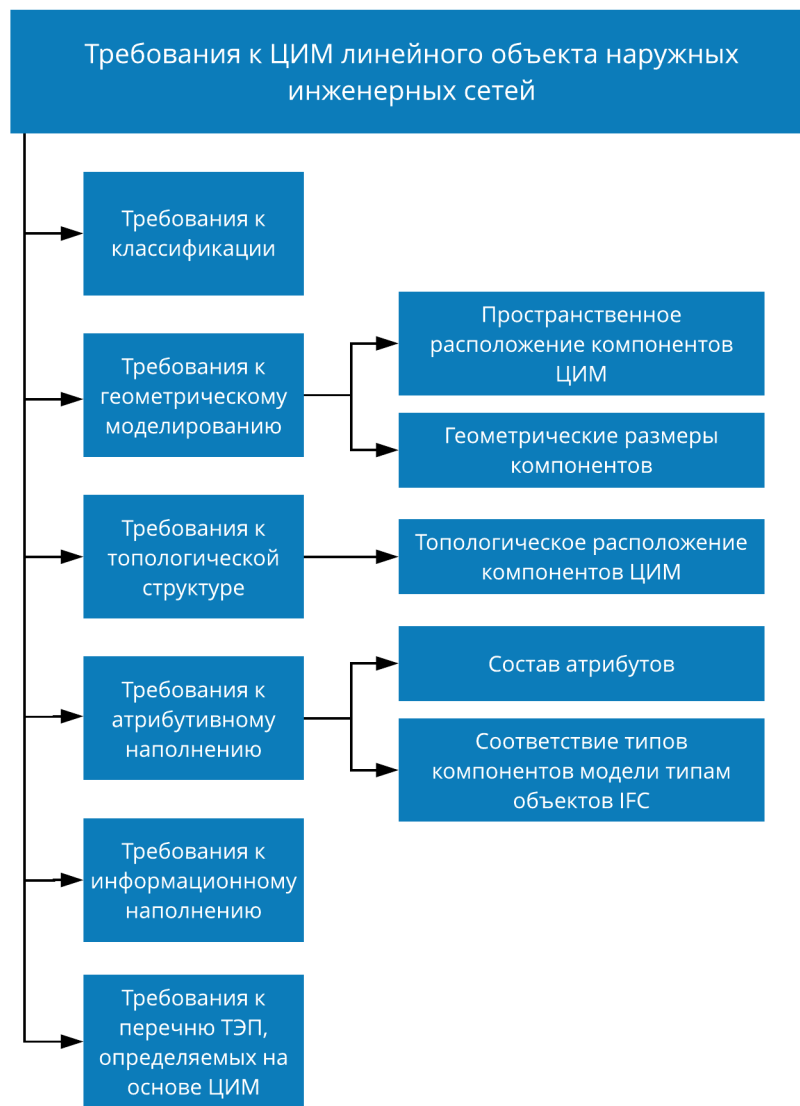


Рисунок 1. Структура требований к ЦИМ ЛО наружные инженерные сети.

5.1. ТРЕБОВАНИЯ К КЛАССИФИКАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИМ НАРУЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Все элементы цифровой информационной модели должны быть классифицированы с помощью кодов классификаторов МССК в соответствии со следующими правилами:

- для классификации элементов ЦИМ применяется классификатор «Элементы»;
- для классификации материалов строительных элементов ЦИМ применяется классификатор «Строительные изделия и материалы»;
- для классификации элементов ЦИМ наружных инженерных сетей применяется классификатор «Элементы наружных инженерных сетей» (в разработке). См. Приложение «Б» настоящего руководства;
- для классификации грунтов применяется Классификатор информационной геологической модели г. Москвы;
- для классификации элементов цифровых моделей местности и рельефа используется «Классификатор объектов местности и инженерной инфраструктуры» (в разработке);
- Для классификации элементов цифровой модели ситуации применяется классификатор МССК «Топографическая ситуация» («ТС») [8].

5.2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Все элементы ЦИМ наружных инженерных сетей должны быть выполнены в виде 3D-элементов и однозначно идентифицированы по принадлежности к определенной категории элемента наружных инженерных сетей.

Все составляющие ЦИМ должны быть выполнены в единой системе координат в едином масштабе.

Перечень типов элементов приведен в Таблица 1. Соответствие элементов ЦИМ классам IFC и элементам LandXML приведено в Приложении Б.

Таблица 1

Категории элементов	Требования к моделированию
По типу элемента	
Точечные	Точечные элементы – точки геодезической сети, пикеты, должны быть созданы в виде 3D-точек. Для IFC: <i>IfcCartesianPoint</i>
Линейные	Линейные элементы – оси, бровки, границы, и т. п. должны быть созданы в виде 3D-линий и кривых. Линейный элемент должен соответствовать классу представляемого элемента линейного объекта. IFC: <i>IfcAlignment</i> – для осей и направляющих линий <i>IfcGeographicElement</i> – для линий градостроительного регулирования, границ проекта территориального планирования, полосы отвода, структурных линий дороги. Для ЦИМ наружных сетей инженерно-технического обеспечения допускается привязка линейного элемента к доменному классу IFC (классу раздела)
Площадные	Площадные элементы – участки, зоны, поверхности элементов дороги и т. п. должны быть созданы в виде 3D-поверхностей. В зависимости от этапа жизненного цикла линейного объекта, поверхность может быть представлена элементами постоянной высоты положения или триангуляционной сетью, повторяющей рельеф местности или границы геологических слоев подземной части линейного объекта. Привязка к классам IFC см. ниже и в Приложении Б.
Объемные	Объемные элементы – земляное полотно, дорожная одежда, геотехнические устройства и конструкции, искусственные сооружения, элементы обустройства и обстановки дороги, здания и сооружения, наружные инженерные сети должны быть созданы в виде 3D-тел (плоскостных или твердотельных) с заданными свойствами. Привязка к классам IFC см. ниже и в Приложении Б.

Категории элементов	Требования к моделированию
По области применения	
Территориальное планирование	<p>Элементы территориального планирования должны быть выполнены в виде 3D-точек, линий, поверхностей и полнотелых элементов, в зависимости от их класса. Все элементы ТП должны быть отнесены к классу <i>IfcGeographicElement</i></p>
Геодезическая съемка ¹	<p>Данные геодезической съемки должны быть представлены в виде 3D-точек, соответствующих точкам инженерно-геодезических изысканий. Каждая точка должна быть отнесена к классу <i>IfcCartesianPoint</i> и иметь назначенный код по классификатору МССК «Инженерно-геодезические изыскания».</p> <p>Сформированная поверхность рельефа местности должна быть выполнена в виде триангуляционной сетки (TIN-модель) и отнесена к классу <i>IfcGeographicElement</i></p>
Границы и линии	<p>Линейные элементы – оси, бровки, границы, и т. п. должны быть созданы в виде 3D-линий и кривых. Линейный элемент должен соответствовать классу представляемого элемента линейного объекта.</p> <p>IFC: <i>IfcAlignment</i> – для осей и направляющих линий <i>IfcGeographicElement</i> – для линий градостроительного регулирования, границ проекта территориального планирования, полосы отвода, структурных линий дороги, наружных инженерных сетей, линейных элементов благоустройства и лесопосадок.</p> <p>Для наружных сетей инженерно-технического обеспечения допускается привязка линейного элемента к доменному классу IFC (классу раздела)</p>
Участки, зоны и поверхности	<p>Участки, зоны и поверхности должны быть выполнены поверхностными элементами, плоскими или повторяющими поверхность рельефа, в зависимости от назначения данных.</p> <p>Все элементы этой категории должны быть отнесены к классу <i>IfcGeographicElement</i></p>
Топография ²	<p>Элементы топографического плана должны быть созданы 3D-точками, линиями или поверхностями, в зависимости от категории элемента. В качестве 3D-точек могут быть использованы данные тахеометрической съемки.</p>

¹ Результатом является Цифровая модель рельефа, содержащая модель земной поверхности (рельефа), сформированную в ходе инженерно-геодезических изысканий в виде нерегулярной триангуляционной сети (TIN) и отнесена к классу ***IfcGeographicElement***.

² Результатом является Цифровая модель местности, содержащая результаты инженерно-геодезических изысканий в виде описания объектов местности и инженерной инфраструктуры (инженерных коммуникаций). Объекты должны иметь код по "Классификатору объектов местности и инженерной инфраструктуры" (в разработке) и отнесены к классу ***IfcGeographicElement***.

Категории элементов	Требования к моделированию
	Все элементы этой категории должны быть отнесены к классу <i>IfcGeographicElement</i>
Геологическое строение	Элементы геологического строения должны быть выполнены в виде 3D-тел (плоскостных или твердотельных) с заданными свойствами. Геологические пласты должны быть построены по данным инженерно-геологических изысканий. Элементы геологического строения должны быть отнесены к классу <i>IfcCivilElement</i>
Элементы земляного полотна и подземной прокладки трасс	Элементы земляного полотна и подземной прокладки трасс должны быть выполнены в виде 3D-тел (плоскостных или твердотельных) с заданными свойствами. Элементы земляного полотна и подземной прокладки трасс должны быть выполнены по характерным поперечным сечениям и направляющим. Расположение профилей и направляющих должно соответствовать фактической разбивке линейного объекта. Откосные части должны быть выполнены в соответствии с требованиями НТД
Элементы геотехнических устройств и конструкций	Элементы геотехнического устройства и конструкций должны быть выполнены в виде 3D-тел (плоскостных или твердотельных) с заданными свойствами. Геометрия элементов должна соответствовать фактической геометрии по характерным габаритным вершинам и ребрам. Элементы геотехнических устройств и конструкций должны быть отнесены к классу <i>IfcCivilElement</i>
Элементы дорожной одежды	Элементы дорожной одежды должны быть выполнены в виде 3D-тел (плоскостных или твердотельных) с заданными свойствами. Плиты жесткой дорожной одежды должны быть выполнены отдельными элементами, полностью соответствующими фактической геометрической форме. Уклоны дорожного полотна должны быть выполнены в соответствии с требованиями НТД. Слои нежесткой дорожной одежды должны быть выполнены по характерным поперечным сечениям и направляющим. Расположение профилей и направляющих должно соответствовать фактической разбивке дороги. Элементы дорожной одежды должны быть отнесены к классу <i>IfcCivilElement</i>
Искусственные сооружения	Элементы искусственных сооружений (мосты, тоннели, трубопроводы) могут быть выполнены в виде 3D-тел (плоскостных или твердотельных) с заданными свойствами. Геометрическая форма модели искусственного сооружения должна соответствовать фактическому объекту по его характерным габаритным вершинам и ребрам.

Категории элементов	Требования к моделированию
	Элементы искусственных сооружений должны быть отнесены к классу (<i>IfcCivilElement?</i>) <i>IfcBuildingElementProxy</i>
Элементы обустройства дорог и обстановки	Элементы дорожной обстановки должны быть выполнены в виде 3D-тел (плоскостных или твердотельных) с заданными свойствами. Геометрическая форма элементов обстановки должна соответствовать фактической геометрической форме их характерных частей. Элементы обустройства дорог и обстановки должны быть отнесены к классу <i>IfcGeographicElement</i>
Здания и сооружения	Здания и сооружения должны быть выполнены в виде площадных элементов на этапе территориального планирования, либо в виде 3D-тел (плоскостных или твердотельных) с заданными свойствами на этапе проектирования. Геометрическая форма модели должна соответствовать фактическому ОКС по его характерным габаритным вершинам и рёбрам
Наружные инженерные сети и линии связи	Для наружных инженерных сетей допускается привязка линейного элемента к доменному классу IFC (классу раздела), равно как и к классу <i>IfcGeographicElement</i> (в случае планировочной или опорной ЦИМ наружных инженерных сетей)

5.2.1. Корректность пространственного расположения компонентов ЦИМ

Все отдельные цифровые информационные модели линейного объекта должны быть выгружены в единой системе координат. Для исключения ошибок в определении координат, каждая цифровая информационная модель должна содержать сведения о дате, параметрах проекции, координатах опорной точки системы высот и её ортометрической высоте.

Система координат проекта должна соответствовать местной системе координат МСК соответствующего региона и зоны. Для проектов, расположенных на стыках двух и более зон МСК, допускается введение локальной системы координат с фиксированными параметрами.

Система высот цифровой информационной модели должна соответствовать системе высот геоида EGM-2008 в опорной точке (геометрический центр) проекта.

Для выполнения требований секретности может отсутствовать указание на точные геокоординаты, но должно быть обеспечено наличие общей начальной точки проекта.

В этом случае проект может быть выполнен в единой системе координат, а его точное геопозиционирование может быть осуществлено связью общей начальной точки с ее точными геокоординатами, вынесенными за рамки информационной модели и регулируемые требованиями к секретности.

5.2.2. Корректность геометрических размеров компонентов модели

Геометрические размеры элементов цифровой информационной модели должны соответствовать фактическим размерам объекта. При моделировании линейно-протяженных тел необходимо включать в построения характерные направляющие линии и поперечные профили, если они были использованы для построений.

Отдельные ЦИМ сводной ЦИМ должны быть проверены на отсутствие взаимных коллизий и приведены к единой системе координат. Компоненты, принадлежащие отдельной ЦИМ, должны быть проверены на отсутствие коллизий между собой.

5.3. ТРЕБОВАНИЯ К ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ

5.3.1. Топологическое размещение компонентов ЦИМ

Топологическая структура цифровой информационной модели должна включать в себя Проект (IfcProject), Участок (IfcSite), Здание (IfcBuilding), Этаж (IfcBuildingStorey). В случае с линейными объектами, до появления специфических топологических элементов линейно-протяженных объектов, допускается следующее:

Наружная сеть может проходить по нескольким Участкам, входящим в состав Проекта.

Проектируемый участок наружной сети может быть привязан к Зданию

Ветвь проектируемого участка наружной сети может быть привязана к Этажу.

В соответствии с IFC4.3 топологическая структура должна включать в себя, в зависимости от вида объекта, следующие компоненты: IfcBuilding (для зданий и сооружений), IfcBridge (для мостовых сооружений), IfcRailway (для железных дорог), IfcRoad (для автомобильных дорог), IfcMarineFacility (для морских и речных портов и каналов), IfcTunnel (для тоннелей).

Допускается использование различных компонентов топологической структуры при проектировании непосредственно линейного объекта и зданий и сооружений, входящих в его инфраструктуру.

В качестве привязки отдельного участка линейного объекта (по аналогии с Этажом в зданиях и сооружениях) к его месту в топологической структуре, должны использоваться типы участков, описанные в IfcFacilityPartTypeEnum, где в качестве Facility выступают IfcRailwayPartTypeEnum, IfcBridgePartTypeEnum, IfcMarinePartTypeEnum, IfcRoadPartTypeEnum, IfcFacilityPartCommonTypeEnum.

5.4. ТРЕБОВАНИЯ К АТРИБУТИВНОМУ НАПОЛНЕНИЮ

5.4.1. Состав атрибутов

Перечень атрибутов цифровой информационной модели наружных инженерных сетей должен соответствовать приведенным в 5.5 настоящего документа требованиям к параметрам.

При выгрузке цифровых моделей в формат IFC указанные атрибуты должны выгружаться с классом IFCBuilding (в дальнейшем, по мере развития проекта IFCRoad, параметры должны будут выгружаться с классом IFCRoad, если компонент ЦИМ имеет отношение к объекту дороги, или с другим классом, в случае появления соответствующего класса для элемента наружных инженерных сетей).

Набор атрибутов цифровых информационных моделей наружных инженерных сетей должен содержать все указанные атрибуты, но может не ограничиваться ими.

В случае, если сводная ЦИМ наружных инженерных сетей представлена несколькими отдельными цифровыми информационными моделями, то каждая такая модель должна содержать вышеуказанные параметры.

5.4.2. Соответствие типов компонентов модели типам объектов IFC

Все компоненты цифровой информационной модели наружных инженерных сетей должны быть отнесены к соответствующим классам IFC:

- Элементы геологического строения, земляного полотна и подземной прокладки трасс – *IfcCivilElement*;
- Элементы топографо-геодезической съемки, территориального планирования, инженерных коммуникаций, транспортных сетей, обустройства и обстановки дороги – *IfcGeographicElement* (в случае, если данная ЦИМ является планировочной или опорной);
 - Элементы искусственных сооружений – *IfcBuildingElementProxy*;
 - Элементы оси дороги, характерные структурные линии дороги, линии трассировки – *IfcAlignment*.
- Элементы трубопроводов – *IfcPipeSegment* или *IfcPipeFitting* для прямого участка трубопровода и фитинга, соответственно.
- Элементы изоляции трубопровода – *IfcCovering* с типом SLEEVE или WRAPPED для рукавов и обмотки, соответственно.

Подробное описание приведено в Приложении Б.

5.4.3. Соответствие типов компонентов цифровой информационной модели сущностям LandXML.

Все компоненты цифровой информационной модели наружных инженерных сетей должны быть отнесены к соответствующим элементам LandXML – см. Приложение Б.

Компоненты цифровой информационной модели наружных инженерных сетей делятся на точки, линии и поверхности.

5.5. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОМУ НАПОЛНЕНИЮ

5.5.1. Общее

Все атрибуты, необходимые для проведения экспертных проверок, должны иметь значения и быть выгружены в цифровую информационную модель IFC линейного объекта.

Параметры IFC делятся на два типа наборов:

- Атрибуты стандартной спецификации IFC;
- Атрибуты Мосгосэкспертизы.

Наборы атрибутов стандартной спецификации IFC имеют в своем названии префикс «*Pset_*», а наборы атрибутов Мосгосэкспертизы – «*ExpCheck_*».

Таблицы параметров содержат следующую информацию:

Наименование параметра – краткое описание параметра (может не совпадать с именем параметра в проприетарной модели).

Имя параметра IFC – имя параметра в модели IFC.

Тип – тип данных выгружаемого параметра.

ЕИ – единицы измерений (если требуется)

Примечание – краткое описание параметра.

5.5.2. Требования по техническим показателям наружных инженерных сетей

Требования по техническим показателям наружных инженерных сетей приведены в Таблица 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Технические нормы ExpCheck_TechNorms				
Общие				
Тип коммуникации	MGE_NetworkType	текст		Указывается тип сети (теплосеть, водосток и пр.)
Тип расположения участка трассы	MGE_LocationType	текст		Указывается наземная, надземная или подземная прокладка трассы
Тип прокладки участка трассы	MGE_RoutingType	текст		Указывается тип прокладки (бесканально, в непроходном канале, в

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
				полупроходном канале и пр.)
Высота над уровнем моря	MGE_HeightOverSea	число	м	
Глубина заложения трассы	MGE_DistanceUnderground	число	м	Указывается при подземной прокладке трассы – расстояние от поверхности земли до верхнего края трассы
Высота надземного расположения трассы	MGE_DistanceOverground	число	м	Указывается при надземной прокладке трассы
Способ прокладки трассы	MGE_RoutingMethod	текст		Указывается способ прокладки трассы (открытый, траншейный, микротоннель, щит, ГНБ, продавливанием и пр.)
Тип укладки трассы	MGE_LayingType	текст		Указывается тип укладки трассы (в канале, в лотке, открытый, в камере)
Тип крепления траншеи	MGE_TrenchFixingType	текст		Указывается если MGE_RoutingMethod – «траншея»
Водоснабжение и канализация				
Производительность – расход воды (сточных вод) суточная	MGE_WaterFlowDaily	число	тыс. м ³	По СП 31.13330.2012 и СП 32.13330.2018
Производительность – расход воды (сточных вод) годовая	MGE_WaterFlowAnnual	число	млн. м ³	По СП 31.13330.2012 и СП 32.13330.2018
Протяженность трассы водоводов (коллекторов)	MGE_WaterConduitLength	число	км	

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Общая длина трубопроводов	MGE_WaterPipelineCommonLength	число	км	
Диаметр трубы	Pset_PipeSegmentTypeCommon->OuterDiameter	число	мм	
Материал трубы	IfcMaterial	текст		
Электрические сети и сети связи				
Пропускная способность электрической сети	MGE_CircuitCapability			
Класс напряжения электрической сети	MGE_VoltageClass			Ультравысокий класс напряжения — от 1000 кВ. Сверхвысокий класс напряжения — от 330 кВ до 750 кВ. Высокий класс напряжения — от 110 кВ до 220 кВ. Средний класс напряжения — от 1 кВ до 35 кВ. Низший класс напряжения — до 1 кВ.
Требуемая нагрузочная способность электрической сети	MGE_CircuitLoadCapabilityRequired			
Протяженность электрической сети	MGE_CircuitLength			
Особые требования к конструкции кабеля	MGE_CableSpecialRequirements			
Герметизация изоляции кабеля	MGE_CableIsolationEncapsulation			
Число параллельных цепей КЛ	MGE_ParallelCircuitsPcs			КЛ – кабельная линия

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Количество жил кабеля	MGE_CabelCoresPcs			
Сечение жил кабеля	MGE_CableCoreCrossSection			
Мощность электромагнитного поля	MGE_ElectromagneticFieldPower			
Сила электромагнитных помех	MGE_ElectromagneticDisturbance			
Тепловые сети				
Вид сети	MGE_NetworkType	текст		Указывается одно на выбор: Магистральные тепловые сети Распределительные тепловые сети
Диспетчерское наименование	MGE_NameByOperator	текст		Для проектируемых сетей не используется
Теплоснабжаемый населенный пункт	MGE_HeatSuppliedSettlement	текст		
Источники теплоснабжения	MGE_HeatSupplySources	текст		
Протяженность, км	MGE_NetworkLength	число	км	
Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	MGE_ConnectedHeatLoad	число	Гкал/ч	
Теплоноситель:	MGE_HeatCarrier	текст		
Давление (расчетное), кгс/см ²	MGE_PressureDesign	число	кгс/см ²	
Температура (расчетная), °С	MGE_TemperatureDesign	число	°С	
Удельный расход электроэнергии на транспорт тепловой энергии	MGE_SpecificElectricityConsumption	число		
Удельный среднечасовой расход сетевой воды на единицу расчетной присоединенной	MGE_SpecificAverageHourlyWaterConsumptionConnectedHeatLoad	число		

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
тепловой нагрузки потребителей				
Разность температур сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах или температура сетевой воды в обратном трубопроводе	MGE_TemperatureDifference	число		
Газоснабжение				
Производительность – тыс.м ³ /ч	MGE_GasFlowHourly	число	тыс. м ³ /ч	
Протяженность газопровода, по диаметрам и давлению	MGE_GasPipelineLength	число	км	
Общая длина трубопроводов	MGE_GasPipelineCommonLength	число	км	
Диаметр трубы	Pset_PipeSegmentTypeCommon->OuterDiameter	число	мм	
Давление	Pset_PipeSegmentTypeCommon->WorkingPressure	число	МПа	Указывается рабочее давление в трубе
Материал трубы	IfcMaterial	текст		

5.5.3. Требования к параметрам территории

В данном разделе приведены требования к параметрам территории, а также правила выгрузки наборов параметров.

При выгрузке цифровых моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться с объектом класса *IfcGeographicElement*.

Перечень обязательных параметров территории приведен в Таблица 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Кадастровые параметры Pset_LandRegistration			
Кадастровый номер	LandID	текст	Кадастровый номер участка,

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
			зарегистрированный в земельном кадастре
Постоянный/ временный	IsPermanentID	булев	Указывает, является ли кадастровый номер постоянным (ИСТИНА) или временным (ЛОЖЬ)
Номер документа на право собственности	LandTitleID	текст	Идентификационный номер, присвоенный документу на право собственности
Параметры картографической проекции IfcProjectedCRS			
Проекция карты	MGE_MapProjection	текст	Имя, по которому идентифицируется тип проекции карты. Пример: - UTM - Поперечно-цилиндрическая - Гаусс-Крюгера
Географические координаты в точке начала отсчета плановых координат	MGE_RefGeoCoordinates	текст	Широта, градусы; Долгота, градусы
Масштабный коэффициент	MGE_GeoScaleFactor	число	
Область карты	MGE_MapZone	текст	Имя, по которому идентифицируется область карты, связанная с проекцией карты. Пример: - номер зоны для UTM, как, например, 32 в UTM32; - зоны широт для Гаусса-Крюгера, как, например, 3'
Единицы измерений карты	MGE_MapUnit	текст	Единицы измерений системы координат. Указание: Все оси используемой системы координат должны иметь одинаковые единицы измерений
Параметры участка ExpCheck_LandRegistration			

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	Примечание
Перечень зон градостроительного регулирования	MGE_LandRegisterZones	строковый	Перечисляются зоны градостроительного регулирования
Тип покрытия	MGE_LandCoverType	текст	Указывается тип покрытия
Физико-географическое описание местности ExpCheck_PhysGeograficTerrain			
Источник информации физико-географических характеристик района	MGE_PhysGeoSource	строковый	

5.5.4. Требования к параметрам подземной части трассы

В данном разделе приведены требования к параметрам подземной части трассы, а также правила выгрузки наборов параметров.

При выгрузке цифровых моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться с объектом класса *IfcCivilElement*.

Перечень обязательных параметров подземной части трассы приведен в Таблица 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Основные физико-механические свойства грунтов ExpCheck_PhysMechSoil				
Группа грунтов	MGE_SoilGroup	текст		Группа грунтов по справочнику «Грунты»
Подгруппа грунтов	MGE_SoilSubgroup	текст		Подгруппа грунтов по справочнику «Грунты»
Грунт	MGE_SoilName	текст		Грунт по справочнику «Грунты»
Плотность грунта	MGE_SoilDensity	число		Отношение массы твердых частиц к их объему
Объемная масса	MGE_SoilVolMass	число		Масса единицы объема при естественной влажности и пористости.

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Пористость	MGE_SoilPorosity	число		Суммарный объем всех пор, приходящийся на единицу объема
Влажность	MGE_SoilMoisture	число		Отношение массы воды, содержащейся в грунте, к массе абсолютно сухого грунта в процентах
Сжимаемость	MGE_SoilCompressibility	число		Способность грунта к уменьшению объема под воздействием нагрузки
Коэффициент фильтрации	MGE_SoilPermeability	число		Основная характеристика водопроницаемости грунта, равен скорости движения воды через массив
Прочность при сжатии	MGE_SoilCompressiveStrength	число		
Прочность при растяжении	MGE_SoilTensileStrength	число		
Прочность при изгибе	MGE_SoilTransverseStrength	число		
Прочность при скалывании	MGE_SoilShearStrength	число		
Прочность при ударе	MGE_SoilImpactResistance	число		
Твердость	MGE_SoilRockHardness	число		Способность горной породы сопротивляться проникновению в нее другого более твердого тела.
Упругость	MGE_SoilElasticity	число		Свойство горных пород изменять свою форму или объем под действием внешней нагрузки и возвращаться к первоначальной форме или объему после снятия этой нагрузки.

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Пластичность	MGE_SoilPasticProperty	число		Свойство горных пород деформироваться без разрушения под действием внешней нагрузки и оставаться в деформированном состоянии после ее снятия.
Хрупкость	MGE_SoilRockBrittleness	число		Свойство горных пород разрушаться под действием ударных нагрузок без заметной остаточной деформации
Вязкость	MGE_SoilToughness	число		Способность горной породы сопротивляться силам, стремящимся разъединить ее частицы.
Коэффициент разрыхления	MGE_SoilConversionFactor	число		Отношение объема вынутой породы к первоначальному объему породы в массиве
Крепость горных пород	MGE_SoilHardnessCategory	число		Сопротивляемость породы различным механическим воздействиям
Класс по степени засоления	MGE_SoilSalinityLevel	текст		(таблица В.3 СП 34.13330.2021)
Класс по степени набухания	MGE_SoilExpansionIndex	текст		(таблица В.4 СП 34.13330.2021)
Класс по степени просадочности	MGE_SoilSubsidenceDegree	текст		(таблица В.5 СП 34.13330.2021)
Группа по степени пучинистости	MGE_SoilHeavingGroup	текст		(таблица В.6 СП 34.13330.2021)
Величина морозного пучения	MGE_SoilFrostHeaveValue	число		(таблица В.8 СП 34.13330.2021)

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Тип местности в I дорожно-климатической зоне по условиям увлажнения и мерзлотно-грунтовым особенностям	MGE_TerrainTypeSoilMoistFrost	текст		(таблица В.9 СП 34.13330.2021)
Льдистость грунта вечномёрзлой толщи	MGE_SoilIceContentEFL (EFL – ever frost layer)	текст		(таблица В.10 СП 34.13330.2021)
Разновидность по степени увлажнения	MGE_SoilWetnessType	текст		(таблица В.11 СП 34.13330.2021)
Степень закрепления растительностью поверхности песков	MGE_SandDuneFixationLevel	текст		(таблица В.15 СП 34.13330.2021)

5.5.5. Требования к параметрам инженерных сетей

В данном разделе приведены требования к параметрам инженерных сетей, а также правила выгрузки наборов параметров.

Существующие инженерные сети должны выполнены в соответствии с [6, 7].

При выгрузке ЦИМ в формат IFC указанные параметры должны выгружаться с объектом соответствующего доменного класса (класса раздела проекта), если выгружается проектная модель, или *IfcGeographicElement*, если выгружается модель для территориального планирования.

5.5.5.1. Требования к параметрам наружных сетей водоснабжения.

Перечень обязательных параметров наружных сетей водоснабжения приведен в Таблица 5.

Таблица 5

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Общие параметры				
ExpCheck_ElementsCommon				
Код элемента	MGE_ElementCode	текст		Класс объекта инженерных систем

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
				по классификатору МССК «Системы»
Номер элемента	MGE_ElementNumber			Номер элемента
Водоснабжение				
Трубопроводы				
Pset_PipeSegmentTypeCommon				
Номинальный диаметр	NominalDiameter	число	мм	
Внутренний диаметр	InnerDiameter	число	мм	
Наружный диаметр	OuterDiameter	число	мм	
ExpCheck_WaterSupplyPipelineCommon				
Способ прокладки трассы	MGE_RoutingMethod	текст		
Тип укладки трассы	MGE_LayingType	текст		
Функциональное назначение трубы	MGE_PipeFunction	текст		Указывается назначение системы (B1, B2 и пр.)
Толщина стенки трубы	MGE_PipeThickness	число	мм	Указывается толщина стенки трубы в мм
Материал трубы	Material	текст		
Защита от химической коррозии	MGE_ChemicalCorrosionProtection	логический		
Защита от электрической коррозии	MGE_ElectricalCorrosionProtection	логический		
Изоляция трубопровода				
ExpCheck_IsolationCommon				
Материал	Material			Указывается материал теплоизоляции
Толщина теплоизоляции	MGE_InsulationThicknessTotal	число		Указывается толщина теплоизоляции
Толщина теплоизолирующего слоя	MGE_InsulationLayerThickness	число		Указывается толщина теплоизолирующего слоя

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Толщина защитного слоя	MGE_ProtectiveLayerThickness	число		Указывается толщина защитного слоя
Приведенный коэффициент теплопроводности изоляции	MGE_ReducedThermalConductivity	число		
Электронагреватели				
ExpCheck_WaterSupplyElectricHeater				
Тип элемента	MGE_ElementType	текст		Текстовое наименование типа
Арматура				
ExpCheck_WaterSupplyNetworkFitting				
Тип элемента	MGE_ElementType	текст		Текстовое наименование типа
Автоматизированный	MGE_Automated	логический		
Телеметрический	MGE_Telemetric	логический		
Максимальное давление	MGE_PressureMax	вещественный		
Габаритные размеры	MGE_OverallDimensions	строковый		В случае, если размеры отличаются от BoundingBox
Стандарт	MGE_ItemStandard	строковый		Указывается ГОСТ, ТУ или иное на изделие
Производитель	MGE_Producer	текст		Указывается, если это требуется в ТЗ
Марка	MGE_ItemMark	текст		Указывается, если это требуется в ТЗ

5.5.5.2. Требования к параметрам наружных сетей канализации.

Перечень обязательных параметров наружных сетей канализации приведен в Таблица 6.

Таблица 6

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Общие параметры				
ExpCheck_ElementsCommon				
Код элемента	MGE_ElementCode	текст		Класс объекта инженерных систем

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
				по классификатору «Инженерные сети»
Номер элемента	MGE_ElementNumber	текст		Номер элемента
Канализация				
Трубопроводы				
Pset_PipeSegmentTypeCommon				
Номинальный диаметр	NominalDiameter	число	мм	
Внутренний диаметр	InnerDiameter	число	мм	
Наружный диаметр	OuterDiameter	число	мм	
ExpCheck_PipeSegmentCommon				
Материал трубы	Material	текст		
Функциональное назначение трубы	MGE_PipeFunction	текст		Указывается назначение системы (K1, K2 и пр.)
Толщина стенки трубы	MGE_PipeThickness	число	мм	Указывается толщина стенки трубы в мм
Защита от химической коррозии	MGE_ChemicalCorrosionProtection	логический		
Защита от электрической коррозии	MGE_ElectricalCorrosionProtection	логический		
Изоляция трубопровода				
ExpCheck_IsolationCommon				
Материал	Material			Указывается материал теплоизоляции
Толщина теплоизоляции	MGE_InsulationThicknessTotal	число		Указывается толщина теплоизоляции
Толщина теплоизолирующего слоя	MGE_InsulationLayerThickness	число		Указывается толщина теплоизолирующего слоя
Толщина защитного слоя	MGE_ProtectiveLayerThickness	число		Указывается толщина защитного слоя
Приведенный коэффициент	MGE_ReducedThermalConductivity	число		

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
теплопроводности изоляции				

5.5.5.3. Требования к параметрам тепловых сетей.

Перечень обязательных параметров тепловых сетей приведен в Таблица 7.

Таблица 7

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Общие параметры				
Pset_BuildingCommon				
Наименование	Name	текст		Наименование объекта
Описание	Description	текст		Описание объекта
ExpCheck_ElementsCommon				
Код элемента	MGE_ElementCode	текст		Класс объекта инженерных систем по классификатору МССК «Системы»
Номер элемента	MGE_ElementNumber	текст		Номер элемента
Сети теплоснабжения				
Теплопроводы				
Pset_PipeSegmentTypeCommon				
Рабочее давление	WorkingPressure	число	Па	
Номинальный диаметр	NominalDiameter	число	мм	
Внутренний диаметр	InnerDiameter	число	мм	
Наружный диаметр	OuterDiameter	число	мм	
Диапазон давлений	PressureRange	текст		
Диапазон температур	TemperatureRange	текст		
ExpCheck_HeatSupplyNetworkCommon				
Тип трассы	MGE_NetworkType	текст		Указывается тип трассы: - магистральная - распределительная

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Способ прокладки трассы	MGE_RoutingMethod	текст		Указывается метод прокладки трассы: - подземный - наземный - надземный
Тип укладки трассы	MGE_LayingType	текст		Указывается тип укладки: - в лотке - в канале - в тоннеле
Материал трубы	Material	текст		
Функциональное назначение трубы	MGE_PipeFunction	текст		Указывается назначение системы (Т1, Т2 и пр.)
Толщина стенки трубы	MGE_PipeThickness	число	мм	Указывается толщина стенки трубы в мм
Стандарт	MGE_ItemStandard	строковый		Указывается ГОСТ, ТУ или иное на изделие
Давление в трубе	MGE_Pressure	число		
Размеры лотка, канала, тоннеля	MGE_CrossSectionSize	текст		Указывается, если выбран соответствующий тип укладки
Глубина заложения	MGE_DistanceUnderground	число		Расстояние от поверхности земли до верхнего края трассы
Высота над поверхностью земли	MGE_HeightOverGround	число		
Отдельные элементы (колодцы, камеры, футляры, павильоны и пр.)				
ExpCheck_HeatSupplyNetworkElements				
Тип элемента	MGE_ElementType	текст		Текстовое наименование типа
Нижняя отметка элемента	MGE_ElementHeightBottom	число		
Верхняя отметка элемента	MGE_ElementHeightTop	число		
Материал	Material	текст		
Конструктивные особенности	MGE_DesignFeatures	строковый		
Изоляция трубопровода				

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
ExpCheck_IsolationCommon				
Материал	Material			Указывается материал теплоизоляции
Толщина теплоизоляции	MGE_InsulationThicknessTotal	число		Указывается толщина теплоизоляции
Толщина теплоизолирующего слоя	MGE_InsulationLayerThickness	число		Указывается толщина теплоизолирующего слоя
Толщина защитного слоя	MGE_ProtectiveLayerThickness	число		Указывается толщина защитного слоя
Приведенный коэффициент теплопроводности изоляции	MGE_ReducedThermalConductivity	число		
Арматура				
ExpCheck_HeatSupplyNetworkFitting				
Тип элемента	MGE_ElementType	текст		Текстовое наименование типа
Автоматизированный	MGE_Automated	логический		
Телеметрический	MGE_Telemetric	логический		
Максимальное давление	MGE_PressureMax	вещественный		
Габаритные размеры	MGE_OverallDimensions	строковый		В случае, если размеры отличаются от BoundingBox
Стандарт	MGE_ItemStandard	строковый		Указывается ГОСТ, ТУ или иное на изделие
Производитель	MGE_Producer	текст		Указывается, если это требуется в ТЗ
Марка	MGE_ItemMark	текст		Указывается, если это требуется в ТЗ
Оборудование				
ExpCheck_HeatSupplyNetworkEquipment				
Тип элемента	MGE_ElementType	текст		Текстовое наименование типа
Автоматизированный	MGE_Automated	логический		

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Телеметрический	MGE_Telemetric	логический		
Максимальное давление	MGE_PressureMax	вещественный		
Производительность	MGE_Performance	вещественный		
Габаритные размеры	MGE_OverallDimensions	строковый		В случае, если размеры отличаются от BoundingBox
Стандарт	MGE_ItemStandard	строковый		Указывается ГОСТ, ТУ или иное на изделие
Производитель	MGE_Producer	текст		Указывается, если это требуется в ТЗ
Марка	MGE_ItemMark	текст		Указывается, если это требуется в ТЗ
Срок службы	MGE_OperatingTime	число	мес.	Указывается минимальный срок службы до ремонта или замены
Опоры				
ExpCheck_HeatSupplyNetworkSupports				
Тип элемента	MGE_ElementType	текст		Текстовое наименование типа
Конструктивные особенности	MGE_DesignFeatures	строка		

5.5.5.4. Требования к параметрам наружных сетей газоснабжения.

Перечень обязательных параметров наружных сетей газоснабжения приведен в Таблица 8.

Таблица 8

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Общие параметры Pset_BuildingCommon				
Наименование	Name	текст		Наименование объекта
Описание	Description	текст		Описание объекта
ExpCheck_PipeNetwork				
Код элемента	MGE_ElementCode	текст		Класс объекта инженерных систем

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
				по классификатору «Инженерные сети»
Номер элемента	MGE_ElementNumber	текст		
Газоснабжение				
Газопровод				
Pset_PipeSegmentTypeCommon				
Рабочее давление	WorkingPressure	число	Па	
Номинальный диаметр	NominalDiameter	число	мм	
Внутренний диаметр	InnerDiameter	число	мм	
Наружный диаметр	OuterDiameter	число	мм	
Диапазон давлений	PressureRange	текст		
ExpCheck_GasNetwork				
Тип газопровода по давлению	MGE_GasNetworkTypeByPressure	текст		Указывается одно из: газопроводы высокого давления I категории (рабочее давление газа от 0,6 до 1,2 МПа); газопроводы высокого давления II категории (рабочее давление газа от 0,3 до 0,6 МПа); газопроводы среднего давления (рабочее давление газа от 0,005 до 0,3 МПа); газопроводы низкого давления (рабочее давление газа до 0,005 МПа).
Тип газопровода по расположению	MGE_GasNetworkTypeByLocation	текст		Указывается по одному из пары: наружные (уличные, внутриквартальные, дворовые, межцеховые); внутренние (расположенные

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
				внутри зданий и помещений) а также: подземные (подводные) надземные (надводные)
Тип газопровода по назначению	MGE_GasNetworkTypeByFunction	текст		
Тип трассы	MGE_NetworkType	текст		
Способ прокладки трассы	MGE_RoutingMethod	текст		
Тип укладки трассы	MGE_LayingType	текст		
Материал трубы	Material	текст		
Функциональное назначение трубы	MGE_PipeFunction	текст		Указывается назначение системы (Г1, Г2 и пр.)
Толщина стенки трубы	MGE_PipeThickness	число	мм	Указывается толщина стенки трубы в мм
Стандарт	MGE_ItemStandard	строковый		Указывается ГОСТ, ТУ или иное на изделие
Давление в трубе	MGE_Pressure	число		
Размеры лотка, канала, тоннеля	MGE_CrossSectionSize	текст		Указывается, если выбран соответствующий тип укладки
Глубина заложения	MGE_DistanceUnderground	число		Расстояние от поверхности земли до верхнего края трассы
Высота над поверхностью земли	MGE_HeightOverGround	число		
Отдельные элементы (камеры, футляры, шахты и пр.)				
Тип элемента	MGE_ElementType	текст		Текстовое наименование типа
Нижняя отметка элемента	MGE_ElementHeightBottom	число		
Верхняя отметка элемента	MGE_ElementHeightTop	число		
Материал	Material	текст		

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Конструктивные особенности	MGE_DesignFeatures	текст		
Изоляция трубопровода				
ExpCheck_IsolationCommon				
Материал	Material			Указывается материал теплоизоляции
Толщина теплоизоляции	MGE_InsulationThicknessTotal	число		Указывается толщина теплоизоляции
Толщина теплоизолирующего слоя	MGE_InsulationLayerThickness	число		Указывается толщина теплоизолирующего слоя
Толщина защитного слоя	MGE_ProtectiveLayerThickness	число		Указывается толщина защитного слоя
Приведенный коэффициент теплопроводности изоляции	MGE_ReducedThermalConductivity	число		
Арматура				
Тип элемента	MGE_ElementType	текст		Текстовое наименование типа
Автоматизированный	MGE_Automated	логический		
Телеметрический	MGE_Telemetric	логический		
Максимальное давление	MGE_PressureMax	вещественный		
Габаритные размеры	MGE_OverallDimensions	строковый		В случае, если размеры отличаются от BoundingBox
Стандарт	MGE_ItemStandard	строковый		Указывается ГОСТ, ТУ или иное на изделие
Производитель	MGE_Producer	текст		Указывается, если это требуется в ТЗ
Марка	MGE_ItemMark	текст		Указывается, если это требуется в ТЗ
Оборудование				
Тип элемента	MGE_ElementType	текст		Текстовое наименование типа
Автоматизированный	MGE_Automated	логический		

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Телеметрический	MGE_Telemetric	логический		
Максимальное давление	MGE_PressureMax	вещественный		
Производительность	MGE_Performance	вещественный		
Габаритные размеры	MGE_OverallDimensions			В случае, если размеры отличаются от BoundingBox
Стандарт	MGE_ItemStandard	строковый		Указывается ГОСТ, ТУ или иное на изделие
Производитель	MGE_Producer			Указывается, если это требуется в ТЗ
Марка	MGE_ItemMark			Указывается, если это требуется в ТЗ
Срок службы	MGE_OperatingTime			Указывается минимальный срок службы до ремонта или замены
Пункт редуцирования газа (газорегуляторный пункт (ГРП), газорегуляторная установка (ГРУ), газораспределительный шкаф (ГРШ))				
Тип пункта	MGE_UnitType	текст		Текстовое наименование типа
Производительность	MGE_Performance	вещественный		
Давление на входе	MGE_PressureInlet	число		
Давление на выходе	MGE_PressureOutlet	число		

5.5.5.5. Требования к параметрам электрических сетей.

Перечень обязательных параметров электрических сетей приведен в Таблица 9.

Таблица 9

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Общие параметры				
Pset_BuildingCommon				
Наименование	Name	текст		Наименование объекта
Описание	Description	текст		Описание объекта
ExpCheck_ElementsCommon				

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Код элемента	MGE_ElementCode	текст		Класс объекта инженерных систем по классификатору «Инженерные сети»
Номер элемента	MGE_ElementNumber	текст		Номер элемента
Электросеть				
ExpCheck_ElectricCircuitCommon				
Тип тока сети	MGE_CircuitACDCType	текст		Выбирается одно из значений: - постоянного ток - переменного тока
Напряжение сети	MGE_CircuitVoltage	число	В	
Заземление				
ExpCheck_EarthingCommon				
Устройство заземления	MGE_EarthingItem	логический		Указывается ИСТИНА в случае устройства заземления
Сопротивление устройства заземления	MGE_EarthingItemResistance	число	Ом	
Кабельная трасса				
Тип трассы	MGE_NetworkType	текст		
Метод прокладки трассы	MGE_RoutingMethod	текст		
Тип укладки трассы	MGE_LayingType	текст		
Диаметр кабеля	MGE_CableDiameter	число		
Марка кабеля	MGE_CableType	текст		
Материал проводов	Material	строковый		
Количество жил	MGE_CableCoresPcs			
Мощность трассы	MGE_CircuitPower	вещественное		
Напряжение трассы	MGE_CircuitVoltage	число		
Размеры лотка, канала, тоннеля	MGE_CrossSectionSize	текст		Указывается, если выбран

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
				соответствующий тип укладки
Глубина заложения	MGE_DistanceUnderground	число		Расстояние от поверхности земли до верхнего края трассы
Высота над поверхностью земли	MGE_HeightOverGround	число		
Отдельные элементы (камеры, футляры, шахты и пр.)				
Тип элемента	MGE_ElementType	текст		Текстовое наименование типа
Нижняя отметка элемента	MGE_ElementHeightBottom	число		
Верхняя отметка элемента	MGE_ElementHeightTop	число		
Материал	Material	текст		
Конструктивные особенности	MGE_DesignFeatures	строковый		
Срок службы	MGE_OperatingTime	число	мес.	Указывается минимальный срок службы до ремонта или замены
Опоры воздушных линий (ВЛ)				
Тип опоры	MGE_PowerTransmissionLinePoleType	строковый		Текстовое наименование типа
Высота опоры	MGE_PowerTransmissionLinePoleHeight	вещественный		
Габаритные размеры в плане	MGE_PowerTransmissionLinePoleOverall	строковый		

Цветовое представление электрических сетей по СТО 59012820.27.010.003-2019 табл.5.1, указанному в Таблица 10:

Таблица 10

Цветовая схема согласно СТО 59012820.27.010.003-2019		
Класс напряжения	Цвет	RGB
1150 кВ		205:138:255
750 кВ (800 кВ ППТ)		065:065:240
500 кВ		184:000:000
400 кВ (ЛЭП, цепи ППТ)		135:253:194

Цветовая схема согласно СТО 59012820.27.010.003-2019		
Класс напряжения	Цвет	RGB
330 кВ		000:204:000
220кВ		204:204:000
		128:128:000
150 кВ		170:150:000
110 кВ		070:153:204
27-60 кВ		194:090:090
6-24 кВ		164:100:164
Генераторное напряжение		204:100:204
Без напряжения		204:204:204
		150:150:150
Заземлено		255:153:000
Перегрузка		255:000:000
Неизвестно		140:140:140

Габариты трансформаторов в соответствии с общероссийским классификатором ОК 005-93 приведены в Таблица 11.

Таблица 11

Габарит	Напряжение, кВ	Мощность, кВА
I	до 35 включительно	до 100 включительно
II	до 35 включительно	свыше 100 до 1000 включительно
III	до 35 включительно	свыше 1000 до 6300 включительно
IV	до 35 включительно	свыше 6300
V	свыше 35 до 110 включительно	до 32000 включительно
VI	свыше 35 до 110 включительно	свыше 32000 до 80000 включительно
	свыше 110 до 330 включительно	до 80000 включительно
VII	свыше 110 до 330 включительно	свыше 80000 до 200000 включительно
VIII	свыше 110 до 330 включительно	свыше 200000
	свыше 330	независимо от мощности
	для ЛЭП постоянного тока	независимо от мощности

5.5.5.6. Требования к параметрам сетей связи

Перечень обязательных параметров сетей связи приведен в Таблица 12.

Таблица 12

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Общие параметры				
Pset_BuildingCommon				
Наименование	Name	текст		Наименование объекта
Описание	Description	текст		Описание объекта
ExpCheck_ElementsCommon				
Код элемента	MGE_ElementCode	текст		Класс объекта инженерных систем по классификатору «Инженерные сети»
Номер элемента	MGE_ElementNumber	текст		Номер элемента
Сеть связи				
Тип трассы	MGE_NetworkType	текст		
Метод прокладки трассы	MGE_RoutingMethod	текст		
Тип укладки трассы	MGE_LayingType	текст		
Диаметр кабеля	MGE_CableDiameter	число		
Марка кабеля	MGE_CableType	текст		
Материал проводов	Material	строковый		
Тип сети связи	MGE_CommunicationNetworkType	текст		Указывается тип передаваемого сигнала (аудио, видео и т.д.)
Количество жил	MGE_CableCoresPcs	число		
Изоляция кабеля	MGE_CircuitIsolation	строковый		
Напряжение линии связи	MGE_CommunicationNetworkVoltage	число		
Размеры лотка, канала, тоннеля	MGE_CrossSectionSize	текст		Указывается, если выбран соответствующий тип укладки
Глубина заложения	MGE_DistanceUnderground	число		Расстояние от поверхности земли

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
				до верхнего края трассы
Высота над поверхностью земли	MGE_HeightOverGround	число		
Отдельные элементы (камеры, футляры, шахты и пр.)				
Тип элемента	MGE_ElementType	текст		Текстовое наименование типа
Нижняя отметка элемента	MGE_ElementHeightBottom	число		
Верхняя отметка элемента	MGE_ElementHeightTop	число		
Материал	Material	текст		
Конструктивные особенности	MGE_DesignFeatures	строковый		
Срок службы	MGE_OperatingTime	число		Указывается минимальный срок службы до ремонта или замены

5.5.6. Требования к параметрам искусственных сооружений

В данном разделе приведены требования к параметрам искусственных сооружений, а также правила выгрузки наборов параметров.

При выгрузке цифровых моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться с объектом класса *IfcBuilding*, если выгружается проектная модель, или *IfcGeographicElement*, если выгружается модель для территориального планирования.

В случае выгрузки объекта в формат LandXML, объект должен быть выгружен объектом PARCEL, с указанием всех необходимых параметров.

Перечень обязательных параметров искусственных сооружений приведен в Таблица 13. В случае проектирования искусственных сооружений следует руководствоваться требованиями к ОКС [2, 3, 4, 5, 6, 7]

Таблица 13

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Параметры зданий и сооружений Pset_BuildingCommon				
УИН	BuildingID	текст		Уникальный идентификационный номер объекта в ЕГРН

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Адрес	BuildingAddress	строковый		
Год постройки	YearOfConstruction	дата		Год постройки искусственного сооружения
Год последнего ремонта	YearOfLastRefurbishment	дата		Год последнего ремонта искусственного сооружения
Степень огнестойкости	FireProtectionClass	текст		Степень огнестойкости
Памятник архитектуры	IsLandmarked	логический		
Параметры зданий и сооружений ExpCheck_BuildingCommon				
Код объекта	MGE_ObjectCode			Код объекта по классификатору «Искусственные сооружения»
Класс объекта	MGE_ObjectClass	текст		Класс объекта искусственных сооружений «Искусственные сооружения»
Код ФНО	MGE_CodeFNO	текст		Код ФНО
Класс конструктивной пожарной опасности	MGE_FireRiskFactor_1	текст		Указывается класс конструктивной пожарной опасности пожарного отсека (№123-ФЗ статья 31)
Класс функциональной пожарной опасности	MGE_FireRiskFactor_2	текст		Указывается класс функциональной пожарной опасности пожарного отсека (№123-ФЗ статья 32)
Описание конструкций	MGE_DescriptionEng	строковый		
Объект транспортного сообщения	MGE_TrafficElement	логический		Указывается, если служит для передвижения транспорта

5.5.7. Требования к параметрам зданий и сооружений входящих в состав инфраструктуры наружных инженерных сетей.

В данном разделе приведены требования к параметрам зданий и сооружений обслуживания движения, а также правила выгрузки наборов параметров.

При выгрузке цифровых моделей в формат IFC указанные параметры должны выгружаться с объектом класса *IfcBuilding*, если выгружается проектная модель, или *IfcGeographicElement*, если выгружается модель для территориального планирования.

В случае выгрузки объекта в формат LandXML, объект должен быть выгружен объектом PARCEL, с указанием всех необходимых параметров.

Указанные параметры являются общими параметрами зданий и сооружений и предназначены для идентификации объекта в отношении его функционального назначения в инфраструктуре инженерной сети. Параметры зданий и сооружений, описывающие ОКС как самостоятельный объект, приведены в отдельных документах по Требованиям к ОКС производственного и непроизводственного назначения.

Перечень обязательных параметров зданий и сооружений, входящих в состав инфраструктуры наружных инженерных сетей приведен в Таблица 14.

Таблица 14

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
Параметры зданий и сооружений Pset_BuildingCommon				
УИН	BuildingID	текст		Уникальный идентификационный номер объекта в ЕГРН
Адрес	BuildingAddress	строковый		
Год постройки	YearOfConstruction	дата		Год постройки искусственного сооружения
Год последнего ремонта	YearOfLastRefurbishment	дата		Год последнего ремонта искусственного сооружения
Функциональное назначение	OccupancyType	текст		Функциональное назначение здания или сооружения
Степень огнестойкости	FireProtectionClass	текст		Степень огнестойкости ОКС
Оснащен спринклерной системой пожаротушения	SprinklerProtection	логический		
Автоматическая спринклерная система пожаротушения	SprinklerProtectionAutomatic	логический		Указывается, если значение SprinklerProtection= ИСТИНА
Общая площадь	GrossPlannedArea	вещественный	м ²	Используется для расчета

Наименование параметра	Имя параметра IFC	Тип	ЕИ	Примечание
				парковочных мест по СП 42.13330.2016 Приложение Ж.
Количество этажей	NumberOfStoreys	целый	шт	
Памятник архитектуры	IsLandmarked	логически й		
Параметры зданий и сооружений ExpCheck_BuildingCommon				
Код объекта	MGE_ObjectCode			Код объекта по классификатору «Обустройство дороги»
Код ФНО	MGE_CodeFNO	текст		Код ФНО
Класс конструктивной пожарной опасности	MGE_FireRiskFactor_1	текст		Указывается класс конструктивной пожарной опасности пожарного отсека (№123-ФЗ статья 31)
Класс функциональной пожарной опасности	MGE_FireRiskFactor_2	текст		Указывается класс функциональной пожарной опасности пожарного отсека (№123-ФЗ статья 32)

5.6. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРЕЧНЮ ТЭП, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ НА ОСНОВЕ ЦИМ

В данном разделе приведены требования к перечню ТЭП, определяемых на основе ЦИМ.

Перечень ТЭП, определяемых на основе ЦИМ, приведен в Таблица 15.

Таблица 15

№ п.п.	Наименование	Примечание
Сети водоснабжения и канализации		
1	Производительность – расход воды (сточных вод) суточная	
2	Производительность – расход воды (сточных вод) годовая	
3	Протяженность трассы водоводов (коллекторов)	
4	Общая длина трубопроводов	
Тепловые сети		
5	Теплоснабжаемый населенный пункт	
6	Источники теплоснабжения	
7	Протяженность, км	
8	Система горячего водоснабжения в отчетном периоде	
9	Располагаемая тепловая нагрузка, Гкал/ч	
10	Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	
18	Суммарная протяженность участков по способу прокладки, км.	Приводятся протяженности по каждому способу прокладки
22	Суммарная протяженность участков по типу изоляции, км.	Приводятся протяженности по каждому типу изоляции
26	Тепловые потери	
27	Удельный расход электроэнергии на транспорт тепловой энергии	
28	Удельный среднечасовой расход сетевой воды на единицу расчетной присоединенной тепловой нагрузки потребителей	
29	Разность температур сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах или температура сетевой воды в обратном трубопроводе	
Газоснабжение		
31	Производительность – тыс.м3/ч	

№ п.п.	Наименование	Примечание
32	Протяженность газопровода, по диаметрам и давлению	
33	Общая длина трубопроводов	
Электрические сети и сети связи		
34	Пропускная способность электрической сети	
35	Класс напряжения электрической сети	
36	Требуемая нагрузочная способность электрической сети	
37	Протяженность электрической сети	
38	Пропускная способность электрической сети	
39	Класс напряжения электрической сети	
40	Требуемая нагрузочная способность электрической сети	
41	Мощность электромагнитного поля	
42	Сила электромагнитных помех	

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА НАРУЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

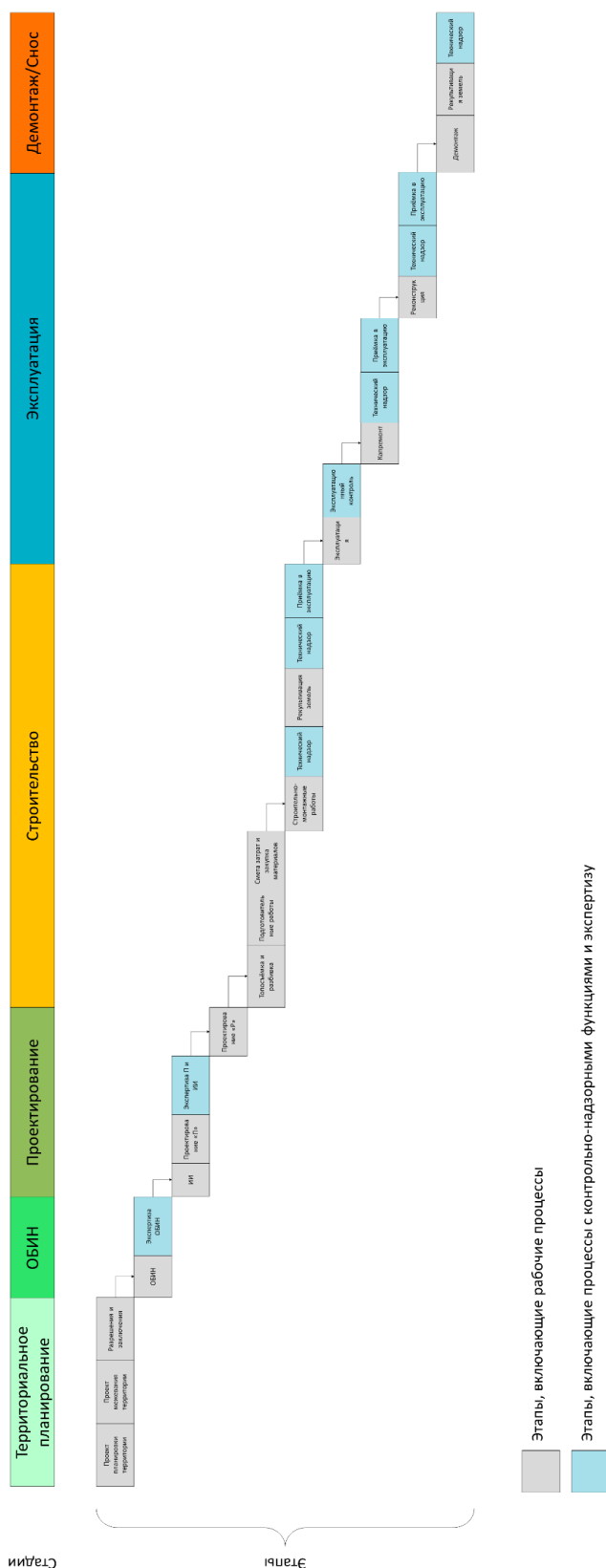


Рисунок 2. Укрупненная схема стадий и этапов жизненного цикла наружных инженерных сетей³

³ Согласно Постановлению Правительства РФ от 12.11.2020 № 1816 есть случаи, когда не требуется разработка проектов планировки территории.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СООТВЕТСТВИЕ КЛАССОВ IFC И ЭЛЕМЕНТОВ LANDXML
ОСНОВНЫМ КАТЕГОРИЯМ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИМ НАРУЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ
СЕТЕЙ**

Соответствие классов IFC и элементов LandXML категориям элементов цифровой информационной модели наружных инженерных сетей приводится в Таблица 16. Если в ячейке напротив категории не указано прямое соответствие, то принимаются соответствия, указанные в заголовке раздела категории.

Таблица 16

Категории элементов ЦИМ	Класс и тип IFC	Элемент LandXML
1. Точки	IfcCartesianPoint	CgPoint
Пункт геодезической сети		
Пикет элемента линейного объекта		
2. Линейные	IfcAlignment	Alignment
Ось дороги		Alignment
Кромка проезжей части		Alignment
Бровка дорожного полотна		Alignment
Границы бермы		Alignment
Внешняя бровка кювета		Alignment
Внешняя бровка выемки		Alignment
Границы велосипедной дорожки		Alignment
Границы тротуара/Бордюр		Curb
Границы разделительной полосы		Alignment
Инженерные сети	IfcPipeSegment, IfcPipeFitting	Pipe
Линии электропередач и связи	IfcCableSegment	PlanFeatures
Опоры трубопроводов и кабельных сетей	IfcMember	PlanFeatures
Мачты воздушных линий электропередачи и связи	IfcMember	PlanFeatures
Ограждения	IfcRailing	PlanFeatures
Защитные экраны	IfcRailing	PlanFeatures
3. Поверхности	IfcGeographicElement	

Категории элементов ЦИМ	Класс и тип IFC	Элемент LandXML
Откос насыпи		Surface
Откос выемки		Surface
Дно кювета		Ditch
Полоса отвода		Surface
Земельные участки, входящие в полосу отвода		
Земельные участки, прилегающие к полосе отвода		
Земельные участки, пересекаемые полосой отвода		
Временная полоса отвода		
Санитарно-защитные зоны		
Природоохранные территории		
4. Объемные тела	IfcCivilElement	
Геология	IfcCivilElement	Surface
Колодцы и коллекторы	IfcBuildingElementProxy	Structures
Лотки и трубы	IfcPipeSegment, IfcPipeFitting	Pipe
5. Объекты (искусственные сооружения, элементы обстановки и обустройства)	IfcBuildingElementProxy	PlanFeatures
Отдельные		
Линейные		
Полигональные		
Мостовые сооружения		BridgeElement
Обстановка		PlanFeatures
Барьеры		ObstructionOffset
Дорожные знаки		RoadSign
Обустройство		Parcel

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Приказ от 09.09.2020 № МКЭ-ОД/20-45 «О внесении изменения в приказ от 26 июня 2019 года № МКЭ-ОД/19-39 "Об утверждении требований к информационным моделям объектов капитального строительства, а также классификаторов для информационного моделирования»
[<https://www.mos.ru/upload/documents/files/6083/PrikazMKE-OD-20-45.pdf>]
2. Требования к информационным моделям объектов капитального строительства. Часть 1. Общие требования к цифровым моделям зданий для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования. Редакция 4.1
[https://www.mos.ru/upload/documents/files/6083/01_ObshietrebovaniyakCIMzdaniy_41.pdf]
3. Требования к информационным моделям объектов капитального строительства. Часть 2. Требования к цифровым моделям архитектурных решений зданий для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования. Редакция 4.1
[https://www.mos.ru/upload/documents/files/6083/02_TrebovaniyakCIMAR_41.pdf]
4. Требования к информационным моделям объектов капитального строительства. Часть 3. Требования к цифровым моделям конструктивных решений зданий для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования. Редакция 4.1
[https://www.mos.ru/upload/documents/files/6083/03_TrebovaniyakCIMKR_41.pdf]
5. Требования к информационным моделям объектов капитального строительства. Часть 4. Требования к цифровым моделям инженерных систем и оборудования здания для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования. Редакция 4.1
[https://www.mos.ru/upload/documents/files/6083/04_TrebovaniyakCIMIOS_41.pdf]
6. Требования к информационным моделям объектов капитального строительства. Часть 5. Требования к представлению планировочной организации земельного участка в составе информационной модели ОКС для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования. Редакция 1.1
[https://www.mos.ru/upload/documents/files/6083/05_TrebovaniyakPOZY_11v2.pdf]
7. Требования к информационным моделям объектов капитального строительства. Часть 6. Требования к представлению результатов инженерных изысканий для прохождения экспертизы при использовании технологии информационного моделирования. Редакция 1.1
[https://www.mos.ru/upload/documents/files/6083/06_TrebovaniyakrezyltatamII_11v2.pdf]

8. МССК. Классификаторы для информационного моделирования. Часть 1.
Классификатор «Топографическая ситуация».
[https://www.mos.ru/upload/documents/files/1115/01_MSSKТопографическаяситуация.pdf]
9. СП 333.1325800.2020 "Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла".